



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 100 02 263 A 1

21 Aktenzeichen: 100 02 263.4
22 Anmeldetag: 20. 1. 2000
43 Offenlegungstag: 26. 7. 2001

51 Int. Cl.⁷:
B 23 B 31/40
B 23 B 5/26
B 24 B 45/00
B 24 B 23/02
B 23 D 61/00
B 25 B 11/00

DE 100 02 263 A 1

71 Anmelder:
Metabowerke GmbH & Co, 72622 Nürtingen, DE

74 Vertreter:
Thielking und Kollegen, 33602 Bielefeld

72 Erfinder:
Liersch, Ralph, 72555 Metzingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Spannvorrichtung zum axialen Festspannen eines insbesondere scheibenförmigen Werkzeugs an der Spindel eines Elektrowerkzeugs

57 Eine solche Spannvorrichtung weist einen Spannflansch auf der Spindel des Elektrowerkzeugs auf, der mit einer auf die Spindel aufschraubbaren Spannmutter zusammenwirkt. Die Beaufschlagung des Werkzeugs erfolgt über eine mit der Spannmutter koaxiale Spannscheibe, die über radial verschiebbliche Spreizkörper an der Spannmutter axial abgestützt und entsprechend ein Radialhub dieser Spreizkörper gegenüber der Spannmutter axial verschieblich ist. Zwischen der Spannmutter und der Spannscheibe ist ein die Spreizkörper nach außen hin umgebender Betätigungsring koaxial angeordnet, über den der Radialhub der Spreizkörper steuerbar ist. Um diesen Radialhub zwangsweise zu steuern, haben die Spannmutter und die Spannscheibe radial nach außen hin miteinander konvergierende Stützflächen an ihren einander gegenüberliegenden Stirnseiten, und es ist wenigstens ein Paar der Spreizkörper vorhanden, dessen beide Spreizkörper an den Armen eines Kniehebels angeordnet sind. Über einen Mitnehmer ist der Betätigungsring mit dem Kniegelenk so verbunden, daß beim Drehen des Betätigungsringes in der Aufschraubdrehrichtung der Spannmutter das Kniegelenk gestreckt und dadurch die Spannmutter und die Spannscheibe voneinander weg gespreizt werden.

DE 100 02 263 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Spannvorrichtung der im Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 näher bezeichneten Art.

Eine solche Spannvorrichtung ist aus der deutschen Patentschrift DE 37 05 638 C1 bekannt. Dort sind die Stützflächen der Spannmutter und der Spannscheibe radial nach innen hin divergierend angeordnet und bilden einen radial nach innen hin sich verjüngenden Keilraum, in dem die Spreizkörper radial verschieblich angeordnet sind. Die Beaufschlagung der Spreizkörper erfolgt mittels Rollkörpern, die auf Bahnen wälzen, die an der Außenseite der Stützkörper und an der Innenseite des Betätigungsringes vorhanden sind. Die Radialverschiebung der Spreizkörper und damit die Axialbeweglichkeit der Spannscheibe gegenüber der Spannmutter wird dadurch ermöglicht, daß sich in der Rollbahn an der Innenseite des Betätigungsringes radial nach außen hin liegende Einbuchtungen befinden, in welche die Rollkörper eintauchen können. Eine zwangsweise Steuerung der Rollkörper und der Spreizkörper beim Verdrehen des Betätigungsringes in der Entspann-Drehrichtung ist bei der bekannten Spannvorrichtung nicht vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Spannvorrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei der der Radialhub der Spreizkörper über den Betätigungsring in beiden Hubrichtungen zwangsgesteuert ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Spannvorrichtung der gattungsbildenden Art nach der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Für die Erfindung ist wesentlich, daß über den Kniehebel, der jeweils ein Paar der Spreizkörper miteinander verbindet und der mittels des Mitnehmers mit dem Betätigungsring gekoppelt ist, beim Verdrehen des Betätigungsringes die Spreizkörper zwangsweise bewegt werden. Dies ist vor allem für das Lösen der Spannvorrichtung wichtig, um die Spreizkörper aus der zwischen den Stützflächen der Spannmutter und der Spannscheibe verkeilten Position radial nach innen hin zurückziehen zu können. Hierbei ist es nicht erforderlich, daß über die Arme des Kniehebels die Spreizkörper exakt in radialer Richtung bewegt werden, entscheidend ist lediglich, daß die erzwungene Bewegung eine merkliche Radialkomponente hat. So läßt sich auch im Störfalle bei Verschmutzung und/oder Korrosion die Spannvorrichtung noch lösen. Denn insbesondere können im Bereich der gestreckten Lage der die Spreizkörper tragenden Arme mittels des Kniehebelsprinzips erhebliche Kräfte zum Verschieben der Spreizkörper aufgebracht werden, die durch Umlenkung der Drehkraft, die auf den Betätigungsring von Hand ausgeübt wird, erzeugt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Spannvorrichtung in Gestalt einer Schnellspannmutter unter Weglassen der Spannscheibe,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Schnellspannmutter nach **Fig. 1** entlang der Linie II-II,

Fig. 3 eine der **Fig. 1** entsprechende Darstellung der Schnellspannmutter jedoch entsprechend der Spreizlage und

Fig. 4 einen Schnitt durch die Schnellspannmutter gemäß **Fig. 3** entlang der Linie III-III.

Im einzelnen erkennt man in der Zeichnung neben der Schnittdarstellung in den **Fig. 2** und **4** eine Werkzeugspindel **1** eines Winkelschleifers, die ein abgesetztes Ende **2** mit einem Außengewinde **3** hat. Auf die Spindel **1** ist ein Spann-

flansch **4** aufgesetzt, gegen den ein scheibenförmiges Werkzeug **5**, insbesondere eine Schleifscheibe, zur Anlage gebracht werden kann. Verspannt wird das Werkzeug **5** gegen den Spannflansch **4** mittels einer Schnellspannmutter **6**, die im Schnitt mit ausgezogenen Linien in den **Fig. 2** und **4** wiedergegeben ist.

Die Schnellspannmutter **6** weist eine Spannmutter **7** mit einem Nabenteil **8** auf, über das die Spannmutter **7** auf das Gewinde **3** am Ende **2** der Spindel **1** aufgeschraubt werden kann. Entsprechend ist die Durchgangsbohrung der Nabe **8** mit einem Innengewinde versehen. Auf dem Nabenteil **8** der Spannmutter **7** ist eine Spannscheibe **9** axial verschieblich aufgenommen, über welche das Werkzeug **5** in der Spannlage beaufschlagt wird.

In axialer Richtung können die Spannmutter **7** und die Spannscheibe **9** gespreizt werden, so kann die Spannscheibe **9** den in **Fig. 2** dargestellten minimalen Abstand von der Spannmutter **7** haben, während in **Fig. 4** der maximale Abstand der Spannscheibe **9** von der Spannmutter **7** wiedergegeben ist. An den inneren, einander zugekehrten Stirnseiten haben die Spannmutter **7** und die Spannscheibe **9** Stützflächen **10** und **11**, die entweder durch konische Flächen oder durch Keilflächen gebildet sind. Die Stützflächen **10** und **11** konvergieren miteinander in radialer Richtung nach außen hin und schließen so zwischen sich einen Keilraum ein, der sich in radialer Richtung nach außen hin verjüngt. In diesem Keilraum sind Spreizkörper **12** angeordnet, die, wie die **Fig. 1** und **3** erkennen lassen, aus länglichen Trägern bestehen. Es sind zwei solcher Spreizkörper **12** vorhanden, die miteinander parallel ausgerichtet sind und jeweils an ihren beiden Enden Spreizelemente **13** haben, die an den Stützflächen **10** und **11** von Spannmutter **7** und Spannscheibe **9** anliegen.

Aus den in den **Fig. 1** und **2** gezeigten Positionen können die Spreizkörper **12** in radialer Richtung nach außen hin bewegt werden, und aufgrund der Keilwirkung, welche die Spreizkörper **12** im Keilraum zwischen den Stützflächen **10** und **11** ausüben, werden die Spannmutter **7** und die Spannscheibe **9** in axialer Richtung voneinander wegbewegt. Hierbei bleibt die miteinander parallele Lage der trägerförmigen Stützkörper **12** erhalten, die bezogen auf die kreisrunde Spannmutter **7** und Spannscheibe **9** sich außermittig jeweils entlang einer Kreissehne erstrecken. Die Enden **13** der Stützkörper **12** sind derart konturiert, daß sie an den Stützflächen **10** und **11** der Spannmutter **7** und der Spannscheibe **9** flächig anliegen.

Die Spreizkörper **12** können in radialer Richtung nicht nur nach außen hin sondern auch nach innen hin, also aufeinander zu, bewegt werden. Dazu sind zwei Kniehebel **14** vorgesehen, die im wesentlichen spiegelsymmetrisch zu derjenigen Diametralen ausgebildet sind, die parallel mit der Längsrichtung der länglichen Spreizkörper **12** ist. Jeder der Kniehebel **14** hat entsprechend zwei gleich lange Arme **15**, die mittels eines Kniegelenkes **16** an ihren einen Enden gelenkig miteinander verbunden sind, wobei dieses Kniegelenk **16** auf der mit den Spreizkörpern **12** parallelen Diametralen liegt. Die zweiten Enden der Arme **15** der Kniehebel **14** stehen jeweils mittels einer Gelenkverbindung **18** nach Art von Kugel und Pfanne in Eingriff mit den Spreizkörpern **12** nahe deren Enden an den nach innen hin liegenden Seiten. Werden die Kniegelenke **16** der Kniehebel **14** entsprechend der Darstellung von **Fig. 1** radial nach innen hin bewegt, dann werden die Spreizkörper **12** in radialer Richtung voneinander weg nach außen hin verschoben. Entsprechend umgekehrt bei einem Zug an den Kniegelenken **16** in radialer Richtung nach außen hin werden die Spreizkörper **12** radial nach innen hin aufeinander zu verschoben.

In der radial nach innen hin verlagerten Position der Kniegelenke **16** nehmen die Kniehebel **14** eine gestreckte Lage

ein, in der die beiden Arme 15 im wesentlichen geradlinig fluchtend miteinander ausgerichtet sind, aber genau genommen einen schwachen stumpfen Winkel miteinander einschließen, wie Fig. 3 zeigt. Hierbei ist das Kniegelenk 16 von außen radial nach innen hin über den Totpunkt hinaus bewegt, in welchem sich der maximale Spreizhub, also der größte Abstand zwischen den beiden Spreizkörpern 12 ergibt. In dieser Position können die Arme 15 an der Nabe 8 der Spannmutter 7 anschlagen, womit sich bei einer Abstützung der Spreizkörper 12 radial nach innen hin eine Sicherung gegen ein weiteres Einknicken der Arme 15 der Kniehebel 14 ergibt. Dadurch wird in der beinahe gestreckten Lage der Kniehebel 14 eine Stabilisierung erreicht, die es verhindert, daß sich die Kniehebel 14 mit ihren Armen 15 wieder in die winklige Position selbsttätig zurückbewegen, die in Fig. 1 dargestellt ist.

Für die Kniehebel 14 und damit für die Spreizkörper 12 ist eine Zwangssteuerung vorgesehen, die über einen Betätigungsring 19 bewirkt wird. Der Betätigungsring 19 ist koaxial mit der Spannmutter 7 und der Spannscheibe 9, und er umgibt diese beiden Scheiben 7 und 9 entlang deren Umfang. An zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen hat der Betätigungsring 19 nach innen hin vorstehende Mitnehmer 20 in Gestalt jeweils einer kulissenartigen Lasche, in die eine Kurve 21 in der Form eines Schlitzes eingearbeitet ist. Der Begriff Kurve ist hier als Steuerkurve zu verstehen und besagt keinesfalls, daß die Kurve 21 nicht auch einen überwiegend geradlinigen Verlauf haben kann, wie es in den Fig. 1 und 3 zu erkennen ist. Entscheidend ist lediglich, daß die Kurve 21 an jeder Stelle gegenüber der Radialrichtung eine Neigung aufweist, um einen in die Kurve 21 eingreifenden Kulissenstein in radialer Richtung verschieben zu können. Bei diesem Kulissenstein handelt es sich um eine Verlängerung der Gelenkachsen 17 der Kniegelenke 16, die in Umfangsrichtung fixiert sind und sich somit – wie vorstehend schon beschrieben – nur in exakter radialer Richtung ohne Querkomponente bewegen können. Während in Fig. 1 der Betätigungsring 19 entgegen dem Uhrzeigersinn verdreht, dann muß zwangsläufig die in die Kurve 21 eingreifende Verlängerung der Gelenkachse 17 der Kniegelenke 16 der Kniehebel 14 von ihrer äußeren Lage radial nach innen hin wandern. Dementsprechend werden die Arme 15 der Kniehebel 14 in eine immer mehr gestreckte Lage überführt, bis sie nach Überschreiten des vorstehend erläuterten Totpunktes die in Fig. 3 dargestellte Position einnehmen. Hierbei greifen die Verlängerungen der Gelenkachsen 17 der Kniehebel 14 in einen Abschnitt 22 der Kurve 21 ein, der eine solche Neigung gegenüber der Radialrichtung hat, daß bei entsprechend auf die Kniehebel 14 über die Spreizkörper 12 einwirkenden Kräften sich der Ring 19 nicht selbsttätig verdrehen kann.

Damit die Spannmutter 7 und die Spannscheibe 9 in unbelastetem Zustand selbsttätig ihre Spreizlage mit größtem Abstand voneinander einnehmen ist der Ring 19 mittels einer in Umfangsrichtung wirkenden Druckfeder 16 an der Spannmutter 7 abgestützt. Dazu hat der Betätigungsring 19 einen radial nach innen hin vorstehenden Nocken 24 und weist die Spannmutter 7 an ihrer Innenseite ein Widerlager 25 auf, welches in der Schwenkebene des Nockens 24 angeordnet ist. Zwischen diesem Nocken 24 und dem Widerlager 26 an der Spannmutter 7 ist die Druckfeder 26 angeordnet. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist an zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen des Betätigungsringes 19 eine solche Vorrichtung mit einer Feder 26 vorgesehen.

Um das Auswandern der Spreizkörper 12 voneinander weg zu unterstützen, können an der Innenseite der Spreizkörper 12 bogenförmige Blattfedern 23 vorgesehen sein, die

sich auf dem Umfang der Nabe 8 der Spannmutter 7 abstützen. Unterhalb der Federn 23 sind in den Darstellungen von Fig. 1 und Fig. 3 noch Abflachungen 27 an der Nabe 8 der Spannmutter 7 zu erkennen, die für eine verdreh sichere Aufnahme der Spannscheibe 9 vorgesehen sind, die entsprechende Gegenkonturen an ihrer Durchgangsbohrung aufweist.

Die Schnellspannmutter 6 wird in der gespreizten Lage von Spannmutter 7 und Spannscheibe 9 zur Anlage an dem betreffenden scheibenförmigen Werkzeug 5 gebracht, wobei das Festziehen von Hand über den Betätigungsring 19 erfolgt. Zum Lösen in der Spannlagelage wird der Betätigungsring 19 aus der in Fig. 3 gezeigten Position im Uhrzeigersinn gedreht, dadurch wandern die Spreizkörper 12 in radialer Richtung nach innen hin und entlasten die Spannscheibe 9. Danach kann die Schnellspannmutter 6 leicht von Hand von dem Ende 2 der Spindel 1 abgeschraubt werden.

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung zum axialen Festspannen eines Werkzeugs, insbesondere eines scheibenförmigen Werkzeugs (5), an einem Spannflansch (4) auf einer angetriebenen Spindel (1) eines Elektrowerkzeugs, wie eines Winkelschleifers, mit einer auf die Spindel aufschraubbaren Spannmutter (7) und einer damit koaxialen Spannscheibe (9) zum Beaufschlagen des Werkzeugs, die über radial verschiebbliche Spreizkörper (12), welche an einen Keilraum begrenzenden Stützflächen (10, 11) an den einander zugewandten Stirnseiten der Spannmutter (7) sowie der Spannscheibe (9) zur Anlage bringbar sind, an der Spannmutter (7) axial abgestützt sowie entsprechend dem Radialhub der Spreizkörper (12) gegenüber dieser axial verschieblich ist, wobei zwischen der Spannmutter (7) und der Spannscheibe (9) ein die Spreizkörper (12) nach außen hin umgebender Betätigungsring (19) koaxial angeordnet ist, über den der Radialhub der Spreizkörper (12) steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützflächen (10, 11) der Spannmutter (7) und der Spannscheibe (9) radial nach außen hin miteinander konvergierend ausgebildet sind und wenigstens ein Paar der Spreizkörper (12) vorhanden ist, wobei diese beiden Spreizkörper (12) an den Armen (15) eines Kniehebels (16) angeordnet sind, und daß innen am Betätigungsring (19) ein Mitnehmer (20) angeordnet ist, der mit dem Kniegelenk (16) zwischen den Armen (15) des Kniehebels (14) so verbunden ist, daß beim Drehen des Betätigungsringes (19) relativ zur Spannmutter (7) in deren Aufschraubdrehrichtung das Kniegelenk (16) in radialer Richtung unter Strecken des Kniehebels (14) bewegt wird.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der axial gespreizten Lage der Spannmutter (7) und Spannscheibe (9) die Arme (15) des Kniehebels (14) eine gerade durchgehende, gestreckte Lage einnehmen.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, in der axial gespreizten Lage der Spannmutter (7) und Spannscheibe (9) die Arme (15) des Kniehebels (14) über den Totpunkt des maximalen Spreizhubs hinaus geringfügig hinweg geschwenkt und durch einen Anschlag entgegen einem weiteren Einknicken abgestützt sind.

4. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmutter (7) ein den Kniehebel (14) untergreifendes Nabenteil (18) hat, an dem zumindest einer der Arme (15) des Kniehebels (14) in der

Spreizlage anschlägt.

5. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Arme (15) des Kniehebels (14) gleich lang und spiegelsymmetrisch zu einer Diametralen des Betätigungsringes (19) angeordnet sind. 5

6. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, an der Innenseite des Betätigungsringes (19) ein Nocken (24) vorsteht, in dessen Schwenkebene ein an der Spannmutter (7) angeordnetes Widerlager (25) liegt, zwischen dem und dem Nocken (24) eine den Betätigungsring (19) in Richtung der Spreizlage von Spannmutter (7) und Spannscheibe (9) beaufschlagende Feder (26) angeordnet ist. 10

7. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (15) des Kniehebels (14) außermittig im Innern des Betätigungsringes (19) angeordnet sind und in gestreckter Lage entlang einer Sehne des Betätigungsringes (19) sich erstrecken. 15 20

8. Spannvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizkörper (12) zwei miteinander parallele Träger jeweils mit Spreizelementen (13) an beiden Enden sind und an den einander gegenüberliegenden, zugekehrten Seiten der Spreizkörper (12) jeweils nahe deren Enden zwei Kniehebel (14) mit ihren Armen (15) in drehsymmetrischer Anordnung zueinander angelenkt sind. 25

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Spreizkörpern (12) und der Nabe (8) der Spannmutter (7) die Spreizkörper (12) radial nach außen hin beaufschlagende Federn (23) angeordnet sind. 30

10. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (20) am Betätigungsring (19) aus einer kulissenartigen Lasche mit einer relativ zur Radialrichtung geneigten, schlitzförmigen Kurve (21) besteht, in die ein Vorsprung nach Art eines Kulissensteins am Kniegelenk (16) eingreift. 35

11. Spannvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Kurve (21) des Mitnehmers (20) eingreifende Vorsprung aus einer Verlängerung der Achse (17) des Kniegelenks (16) besteht. 40

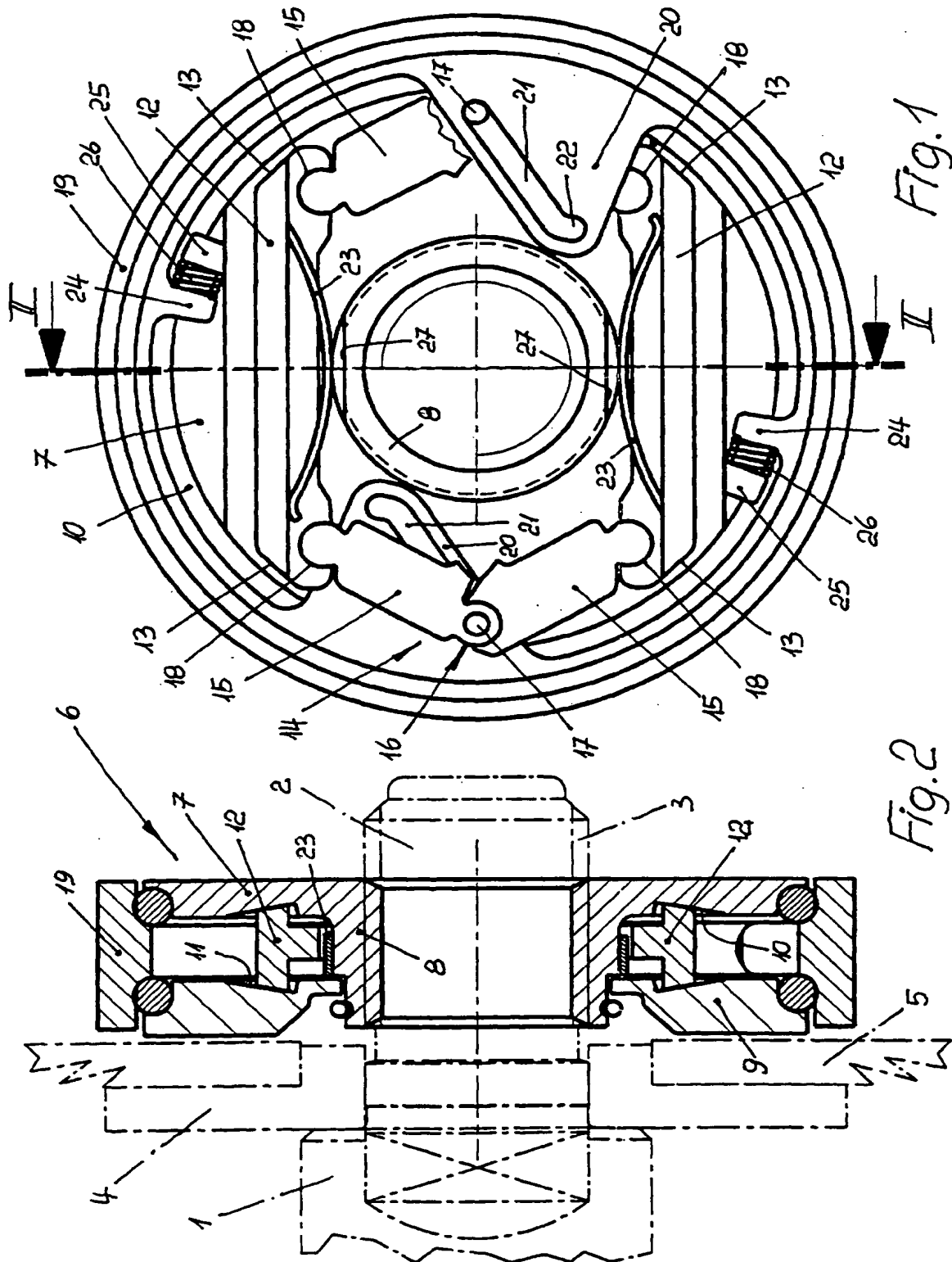
12. Spannvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurve (21) des Mitnehmers (20) an ihrem in radialer Richtung inneren Ende einen abgewinkelten, der gestreckten Lage des Kniehebels (14) zugeordneten Abschnitt (22) hat, dessen Neigung relativ zur Radialrichtung entgegengesetzt der der übrigen Kurve (21) ist. 45 50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65



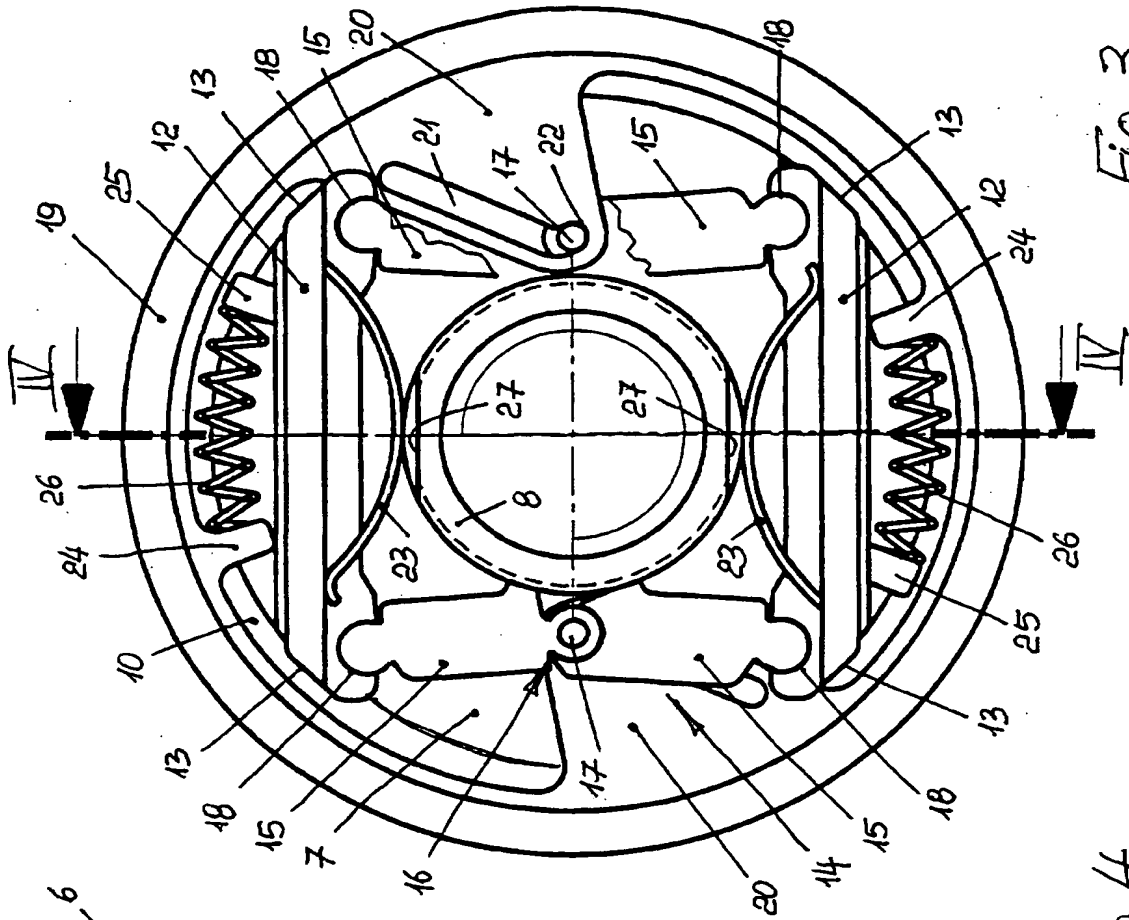


Fig. 3

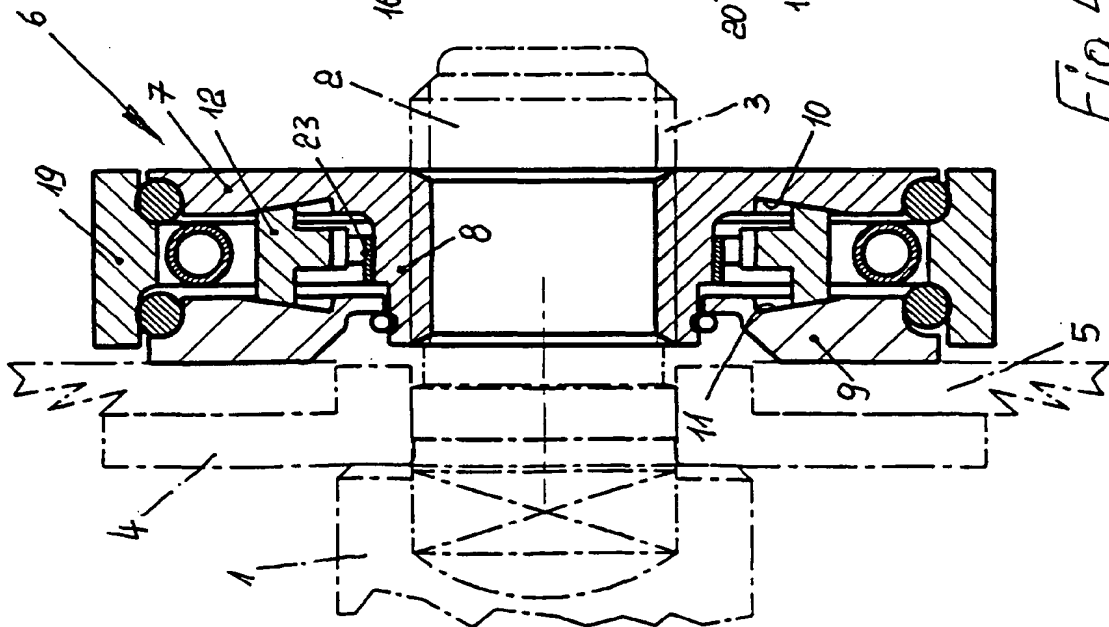


Fig. 4